

ПРОБЛЕМИ ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ОХОРОНИ І ОСНАЩЕННЯ НИМИ ОСОБЛИВО ВАЖЛИВИХ ОБ'ЄКТІВ ЕНЕРГЕТИКИ

Розглядаються основні підходи до проектування автоматизованих комплексів технічних засобів охорони для об'єктів енергетики. Визначено невирішені науково-технічні проблеми, пов'язані з проектуванням і порядком оснащення об'єктів енергетики науково-обґрунтованими оптимальними технічними комплексами засобів охорони. Наводиться короткий огляд практичних методів по впровадженню технічних засобів охорони, які застосовуються в Україні. Надаються головні правові документи, в яких зазначено про оснащення технічними засобами охорони об'єктів енергетики. Пропонується рішення цих проблем виконувати у рамках науково-дослідних і конструкторських робіт.

Ключові слова: технічні засоби охорони, особливо важливий об'єкт, об'єкт енергетики, проблеми впровадження, проектування, математична модель.

Вступ

Надійне і ефективне функціонування паливно-енергетичного комплексу (ПЕК) України є головною стратегічною передумовою розвитку економіки, основою забезпечення всіх видів життєдіяльності нашої держави. Тому реалізація напрямів розвитку ПЕК є пріоритетним завданням забезпечення національної безпеки України і її подальшого неухильного економічного зростання [1].

Невід'ємною умовою виконання покладених на об'єкти ПЕК завдань є забезпечення безпеки їх функціонування [1]. Великі аварії, які відбувалися і відбуваються нині в цій галузі, ще раз підкреслюють, наскільки енергетика уразлива від різних негативних чинників і загроз (природних і техногенних). Прикладом цього є найбільш відомі аварії на об'єктах енергетики : ЧАЕС (1986 р., Україна), Саяно-Шушенській ГЕС (серпень 2009 р., Росія), Бушерській АЕС (червень, 2010 р., Іран), АЕС Фокусима (березень, 2011 р., Японія).

Будь-які аварії на особливо важливих об'єктах енергетики (ОВОЕ), в тій чи іншій мірі, впливають на економіку держави і, як правило, призводять до екологічних наслідків, на ліквідацію яких витрачаються значні кошти. Якщо дія деяких природних загроз враховується на етапі проектування ОВОЕ, то захист їх від негативних чинників, пов'язаних із діяльністю людини, здійснюється на стадії експлуатації.

Щороку поповнюється перелік держав, які вперше стикаються з терористичними актами на різні ОВОЕ, не стала винятком і Україна. Наслідки таких терактів змінюють уявлення про безпеку функціонування ОВОЕ, відбувається радикальне переосмислення місця і ролі технічних засобів охорони (ТЗО) для забезпечення безпеки функціонування ОВОЕ. Колишня методологія побудови систем безпеки об'єктів, яка була орієнтована на поодинокого порушника, втрачає свою актуальність [2].

Останнім часом кількість проведених терористичних актів на ОВОЕ зростає і в Україні. Відомо, наприклад, що в ніч з 22 на 23 листопада 2015 року сталося повне знеструмлення електроенергією усієї тимчасово анексованої території півострова Крим із боку України [3]. Знеструмлення сталося через те, що було підірвано декілька несучих електроопір в Херсонській області. При цьому, в найперші години, після того, як це сталося, правоохоронні органи України і СБУ кваліфікували цей інцидент як «теракт»...

На таких складних інженерно-технічних спорудах, як ОВОЕ, вихід із робочого стану частини технологічного устаткування може призвести до виникнення аварії. Причинами цього можуть бути умисні або випадкові дії, як обслуговуючого персоналу об'єкта, так і сторонніх осіб (зловмисників). Особливу небезпеку становлять професійні поодинокі або групові типи зловмисників, головними цілями яких є: розкрадання з територій ОВОЕ цінного устаткування або його складових; розкрадання або знищення фінансових і інших важливих документів, тощо [2, 4, 5]. Слід також враховувати вірогідність загрози цілеспрямованої дії на інженерно-технічні засоби охорони об'єкта з боку зловмисників або недобросовісних

представників обслуговуючого персоналу, яка спрямована на пригнічення технічної системи безпеки і може призвести до несанкціонованого проникнення на ОВОЕ.

Реалізовані заходи

У розробленому Міністерством палива і енергетики України документі "Енергетична стратегія України на період до 2030 року", акцентується увага на проведенні ряду заходів [6]. Головні з них такі:

визначення шляхів і створення умов для безпечного, надійного і постійного функціонування об'єктів енергетики;
забезпечення енергетичної безпеки держави;
зменшення техногенного навантаження на довкілля і забезпечення цивільного захисту у сфері техногенної безпеки ПЕК.

Міністерством палива і енергетики України видано наказ [7] про створення воєнізованої відомчої охорони на об'єктах енергетики і оснащення об'єктів технічними засобами охорони (ТЗО) згідно з додатком до цього наказу [8]. У документі [8] подаються вказівки про посилення технічного захисту охоронюваного об'єкта ОЕ. Для цього особливо важливі й великі, розподілені в просторі об'єкті енергетики повинні оснащуватися 2 - 3 рубежами підсистем ТЗО.

Під дію цього документа потрапляють:

- існуючі АЕС;
- існуючі ГЕС;
- існуючі ТЕС потужністю понад 600 тис. кВт;
- мазутні сховища об'ємом понад 20 тис. м³;
- відкриті розподільні пристрої напругою понад 500 кВ;
- технологічні майданчики, розташовані поблизу електричних станцій;
- підстанції з напругою понад 330 кВ;
- особливо важливі вузлові підстанції з напругою понад 200 кВ та інші об'єкти.

З ухваленням цього документа особливої актуальності в Україні набувають проблеми, пов'язані з упровадженням ефективних і надійних засобів охорони для ОВОЕ [2, 5]. Окрім перелічених ОВОЕ що підлягають оснащення ТЗО, пропонується також оснащувати ними і головні магістральні лінії електропередач (ЛЕП). Такі ТЗО повинні бути заводські і надійно функціонувати в умовах дії сильного електромагнітного поля ЛЕП. Проведення ефективних ТЗО уздовж периметра ЛЕП дозволить також виявляти спроби несанкціонованого підімкнення електричного кабелю до основної магістральної лінії.

Для підвищення ефективності охорони ОВОЕ всі ТЗО доцільно об'єднувати в єдиний автоматизований комплекс технічних засобів охорони (АКТЗО), який являє собою велику інтегровану технічну систему, що включає в себе технічні підсистеми охорони (периметрові і об'єктові засоби охорони, системи контролю і управління доступом, системи відеоспостереження, інженерно-технічні бар'єри і т. ін.). При цьому, всі технічні підсистеми повинні взаємодіяти між собою і керуватися з єдиного оперативного пульта управління.

Поточна ситуація на ринку ТЗО характеризується розширенням асортименту систем охорони і систем спостереження, які мало чим відрізняються одна від одної. Досить часто в технічних паспортах на ТЗО виробники наводять завищені значення технічних характеристик своєї продукції, яка нерідко має об'єктивно низькі споживчі властивості [5, 9-11]. Тому, на превеликий жаль, більшість ТЗО мало придатні для застосування їх на ОВОЕ.

Рішення проблем науковими методами

При проектуванні системи охорони об'єкта організації, що встановлюють такі системи, користуються, в основному, інтуїтивним і практичним досвідом при виборі того чи іншого типу елемента ТЗО. Такі організації найчастіше спираються тільки на вартісний критерій ефективності впровадження ТЗО [9 11, 12]. Часто, при реалізації складних проектних завдань

з оснащення ОВОЕ надійними ТЗО фахівці використовують матеріали, опубліковані в спеціалізованих журналах. До таких видань належать: «Бизнес и безопасность», «Охранные системы», «F+S: технологии безопасности и противопожарной защиты», що видаються в Україні; «Системы безопасности», «Безопасность, достоверность, информация (БДИ)», «Алгоритм безопасности», «Мир и безопасность», «Технологии защиты», «Современные технологии безопасности» (Науково-технічний журнал, в якому можуть публікуватися статті з досліджень дисертаційних і наукових робіт), що видаються в Росії, і багато інших. Практично в усіх перелічених і подібних до них виданнях публікуються статті, в основному, рекламного характеру. У деяких виданнях подаються рекомендації щодо практичного впровадження на об'єктах конкретних ТЗО. При цьому практично не враховується специфіка об'єкта, що підлягає охороні, а наведені технічні показники ТЗО, за якими рекомендують вибирати раціональні ТЗО в кожному виданні, як правило, різні.

Важливість цього питання підтверджується статтями не лише українських учених, а й учених інших країн, зокрема країн ближнього зарубіжжя.

Вирішуючи проблему вибору оптимального ТЗО для об'єкта, що підлягає охороні, фірми, які працюють у сфері технічного забезпечення безпеки промислових об'єктів, застосовують свої розроблені методики, що мають закритий характер. У своїх методиках більшість таких фірм України, використовують експертні методи [5, 9, 13, 14]:

- прості експертні методи, які базуються на бальному методі;
- практичні методи (мозковий штурм, круглий стіл);
- творчі методи (ділові ігри, метод сценаріїв).

Перевагою експертних методів є можливість отримання унікальної інформації, яку неможливо отримати з жодного друкованого джерела. Найчастіше отримання такої інформації здійснюється за наявності особистих зв'язків з відповідними фахівцями з інших фірм. Застосовуючи такі методи, співробітники із спеціалізованих фірм із безпеки ефективніше проектують структуру передбачуваної системи охорони на заданому об'єкті, що істотно знижує можливість прояву ефекту «людський чинник».

До недоліків експертних методів належать [13]:

- висока вартість експертизи;
- складність організації експертизи;
- складність узгодження остаточної експертизи;
- суб'єктивність оцінок експертів;
- можливість впливу на результат експертного оцінювання.

З огляду на високу вартість і складність проведення експертизи вибір конкретного експертного методу має бути строго виправданий. Залучати експертів доцільно лише для вирішення нестандартних масштабних завдань, які потребують отримання незалежної, об'єктивного оцінювання ситуації, а також для вироблення рішень, які не можуть бути отримані будь-яким іншим шляхом. Ці методи виправдовують себе при проектуванні системи охорони для простих об'єктів. Для складних об'єктів застосування таких методів може призвести до помилок при проектуванні.

Розв'язування завдань з урахуванням появи нових чинників

Для проектування технічних засобів охорони на ОВОЕ повинні застосовуватися досконаліші математичні методи і математичні моделі. Використання прикладних математичних методів, застосовуваних у теорії підтримки ухвалення рішень, припускає введення деяких обмежень, наприклад [14]:

- на кількість критеріїв;
- на кількість альтернативних варіантів.

При розробці і застосуванні нових математичних методів і моделей проектування ТЗО ОВОЕ існує складність їх формалізації. Доцільно при проектуванні комплексів ТЗО об'єктів енергетики застосовувати математичні методи і моделі, які належать до класу «слабо

структурованих завдань» (одночасна обробка кількісних і якісних даних) або «структурованих завдань» (обробка кількісних даних). Цей клас завдань дозволяє зняти значну частину обмежень на вхідні дані.

Упровадження на ОВОЕ ТЗО, що відповідали б сучасним вимогам і були б ефективні уможливило розв'язання багатьох технічних завдань. Сьогодні, як і раніше, мало вивчено їх впровадження до вірних практичних реалізацій та рішень, пов'язаних з проектуванням оптимальної технічної системи безпеки на заданому об'єкті енергетики. Ці наступні головні проблеми:

- оцінювання техніко-економічної ефективності функціонування ТЗО;
- оцінювання техніко-економічної ефективності функціонування ТЗО під час загроз безпеці ОВОЕ природного або штучного походження;
- оптимізація вибору ТЗО з переліку альтернативних варіантів, які розглядатимуться для використання в системі безпеки ОВОЕ;
- розробка стандартів, керівних документів, методик, що регламентують :
 - 1) порядок введення в експлуатацію АКТЗО на ОВОЕ;
 - 2) технічні вимоги, що висувуються до АКТЗО;
 - 3) застосування і експлуатацію АКТЗО на ОВОЕ;
 - 4) методики випробувань АКТЗО на ступінь придатності їх до експлуатації;
 - 5) на даний момент і в перспективі спостерігаються тенденції до зростання існуючих загроз, що впливають на нормальне функціонування ОВОЕ. Ці загрози необхідно кількісно оцінювати;
- поява нових загроз, які раніше не проявлялися або були значною мірою безпечні для нормального функціонування ОВОЕ. Головні складові нових загроз - можливий тероризм і екстремізм;
- відсутність в Україні відповідних випробувальних полігонів, що дозволяють оцінювати рівень придатності застосування випробовуваних АКТЗО і ТЗО для даних об'єктів економіки;
- існуючі математичні методи і моделі оптимального вибору і структури ТЗО, які виконували б поставлені перед ними завдання на ОВОЕ України, відсутні або морально застаріли;
- технічні труднощі виконання стратегічної програми «Енергетична стратегія України на період до 2030 року» [6];
- технічні труднощі виконання Наказу Міністра палива і енергетики України № 480 від 08.10.2007 р. «Про організацію діяльності відомчої воєнізованої охорони Міністерства палива та енергетики України» [7];
- відсутність в Україні затверджених Державними органами сучасних математичних моделей і методик, спрямованих на обґрунтування, етапи і особливості впровадження, експлуатації оптимальних технічних засобів охорони на ОВОЕ відповідно до специфіки цих об'єктів і технічних вимог, що висувуються, до систем безпеки при експлуатації.

Висновки

При аналізі і порівнянні заходів, що проводяться, в країнах близького зарубіжжя і в Україні з упровадження ефективних ТЗО на ОВОЕ необхідно реалізувати першочергові заходи. Ці заходи зводяться до рішення таких науково-технічних завдань:

1. Розробка математичних моделей, призначених для вирішення завдань моделювання функціонування АКТЗО на ОВОЕ. Ці моделі дозволять: моделювати рівень захищеності ОВОЕ при застосуванні різних видів АКТЗО, згідно з вимогами, що висувуються, під час його експлуатації на об'єкті; впровадити і надалі з більшою мірою надійності експлуатувати АКТЗО на ОВОЕ.

2. Розробка програмного продукту, що дозволяє проектувати різні види АКТЗО з

урахуванням побудови оптимальної структури елементів ТЗО на ОВОЕ;

3. Розробка відповідної нормативно-технічної документації при експлуатації, обслуговуванні і ремонті як елементів АКТЗО, так і самої системи на ОВОЕ.

4. Розробка методик перевірки вірогідності вказаних значень технічних характеристик ТЗО і вибору з них найбільш оптимальних.

5. Розробка і впровадження відповідного експериментального полігону для дослідження функціонування об'єктових ТЗО в різних кліматичних умовах.

Література

1. Перспективи розвитку паливно-енергетичного комплексу України [Електронний ресурс] // Міністерство енергетики та вугільної промисловості України: офіц. сайт. // – Режим доступу: <http://mpe.kmu.gov.ua/fuel/control/uk/publish/> (20.01.2010).

2. Некоторые вопросы обеспечения физической защиты объектов атомной энергетики России [Электронный ресурс] / В. М. Кузнецов //– Режим доступа: <http://www.poligon.kz/doc/291a.doc> (15.02.2007).

3. Сборщикова В. Крым остался без света /В. Сборщикова // Комсомольская правда в Украине 23.11.2015. –С.3.

4. Інформаційно-аналітичне дослідження стану паливно-енергетичного комплексу України : Огляд української преси з проблем паливно-енергетичного комплексу України № 377 з 16 по 31 жовтня 2009 р. –К.: Наук.-техн. спілка енергетиків та електротехніків України,– 2009. – 50 с.

5. Мякухин Ю. В. Усовершенствование экспертного метода для рационального выбора образца технического средства охраны для оснащения потенциально опасных объектов по заданным анкетам /Ю. В. Мякухин // Моделирование : XXVII Щорічна науково-технічна конференція молодих вчених та спеціалістів, 10-11 січ. 2008 р :тези конф. –К., 2008. –С.43-44.

6. Енергетична стратегія України на період до 2030 року [Електронний ресурс] : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 15 берез. 2006 р. N 145-р.//– Режим доступу: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/ed_2006_03_15/FIN3853Z.html (20.01.2010).

7. Наказ Міністерства палива та енергетики України від 8 жов. 2007 р. № 480 «Про відомчу воєнізовану охорону Міністерства палива та енергетики України» // – Режим доступу: http://zakon.nau.ua/search/?refs_to=1137.1449.0&card=card0 (20.12.2009).

8. Положення про відомчу воєнізовану охорону Міністерства палива та енергетики України [Електронний ресурс] : додаток до Наказу Міністерства палива та енергетики України від 8 жов. 2007 р. № 480 «Про відомчу воєнізовану охорону Міністерства палива та енергетики України» //– Режим доступу: http://zakon.nau.ua/search/?refs_to=1137.1449.0&card=card1 (20.12.2009).

9. Давиденко А. М. Методика експертного обґрунтування характеристик систем контролю та управління доступу для їх впровадження на складних об'єктах енергетики /А. М. Давиденко, Ю. В. Мякухін // Організація управління в надзвичайних ситуаціях : 11-а Всеукраїнська наук. - практич. конф. рятувальників, 30 вер.-1 жовт. 2009 р. тези допов. –К., 2009. –С.228-235.

10. Бронштейн И. Г. Новые концепции создания охранных комплексов /И. Г. Бронштейн, В. Д. Ноздрачев // Конфидент.–2000. – № 6 (ноябрь – декабрь). –С.66-67.

11. Мякухін Ю. В. Методика розрахунку вартості монтажних робіт з оснащення потенційно небезпечних об'єктів технічними засобами охорони /Ю. В. Мякухін, М.С. Мошковський, І.Л.Єфімов // Декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки як засіб регулювання безпеки регіону (держави): науково-методичний семінар, жовт. 2007 р. : тези допов.-К., 2007. –С.118-121.

12. Иванов И. В. Охрана периметров-2 /И.В. Иванов.–М.: Паритет-Графф, 2000.–196с.

13. Ткачук Н. Оптимізація інформаційно-аналітичного забезпечення управлінських рішень службою конкурентної розвідки /Н. Ткачук // Бизнес и безопасность.–2007. –№ 5.–С.37-41.

14. Герасимов Б. М. Системы поддержки принятия решений: проектирование, применение, оценка эффективности / Б. М. Герасимов, М. М. Дивизиюк, И. Ю. Субач.– Севастополь: МО Украины, 2004.– 320 с.

Надійшла 22.04.2016 р.

Рецензент: д.т.н., проф. Дружинін В.А.